

CO	31/10/08	Emissione per approvazione	DV	DL	YE
REVISIONE		DESCRIZIONE	EL.	CON.	APP.

**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

**NUOVI INTERVENTI PER LA SALVAGUARDIA
DI VENEZIA**

LEGGE N. 798 DEL 29-11-1984

CONVENZIONE REP. 7191 DEL 04-10-1991

ATTO ATTUATIVO REP. 8249 DEL 28-12-2007 (PROGETTAZIONE)

**INTERVENTI ALLE BOCCHE LAGUNARI PER LA
REGOLAZIONE DEI FLUSSI DI MAREA**

CUP: D51B02000050001

PROGETTO ESECUTIVO

WBS: LN.L1.50

**BOCCA DI LIDO: SAN NICOLO' - TREPORTI
IMPIANTI
MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI
LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO**

ELABORATO  D. Varisco	CONTROLLATO  D. Lesina	APPROVATO  Y. Eprim
N. ELABORATO MV146P-PE-GNR-2008-C0	CODICE FILE MV146P-PE-GNR-2008-C0.doc	DATA 31 Ottobre 2008

CONSORZIO "VENEZIA NUOVA"

COORDINAMENTO PROGETTAZIONE

VERIFICATO:


S. Pastore

CONTROLLATO:


M.T. Bratto



CONSORZIO VENEZIA NUOVA

PROGETTAZIONE



IL RESPONSABILE :

PROGETTAZIONE
SPECIALISTICA



	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 2
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

INDICE

1.	OGGETTO E SCOPO	4
2.	INTRODUZIONE	5
	2.1 Inquadramento generale	5
	2.2 Configurazione del mezzo	6
	2.3 Caratteristiche principali del mezzo	8
3.	RIFERIMENTI	10
	3.1 Elaborati del Progetto Esecutivo	10
4.	DESCRIZIONE DEI SISTEMI PRINCIPALI	16
	4.1 Generalità	16
	4.2 Sistema di propulsione/manovra e DP	16
	4.3 Sistema di estrazione, stoccaggio e scarico sedimenti	17
	4.4 Sistema di movimentazione del braccio di estrazione sedimenti e della relativa cassa	18
	4.5 Sistema di zavorramento	18
	4.6 Sistema di gestione e controllo	19
5.	CONDIZIONAMENTI E VINCOLI OPERATIVI	21
	5.1 Missioni operative	21
	5.2 Interfacce	21
	5.2.1 Paratoie	21
	5.2.2 Cassoni di barriera	21
	5.2.3 Posizione paratoie nella barriera	22
	5.2.4 Banchina	22
	5.2.5 Punti di scarico/sversamento del materiale rimosso	22
	5.2.6 Canali di accesso	22
	5.3 Durata delle operazioni	23
6.	SEQUENZE OPERATIVE	24
	6.1 Generalità	24
	6.2 Operazioni in banchina	24
	6.3 Navigazione	26
	6.4 Installazione del mezzo sui cassoni e successivo disimpegno	26
	6.4.1 Generalità	26
	6.4.2 Posizionamento	27
	6.4.3 Disimpegno del mezzo dai cassoni	27
	6.5 Operazioni sulle paratoie di spalla	27
	6.6 Rimozione dei sedimenti	28
	6.7 Scarico dei sedimenti rimossi	28
	6.7.1 Scarico presso la banchina dell'impianto VESTA	28
	6.7.2 Scarico in laguna	29
	6.8 Rimessaggio mezzi	29
	6.8.1 Rimessaggio temporaneo	29
	6.8.2 Rimessaggio invernale	30
7.	CONDIZIONI ACCIDENTALI E DI EMERGENZA	31

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 3
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

8.	ORGANIZZAZIONE DEI MANUALI OPERATIVI	33
8.1	Contenuto dei manuali	33
8.2	Identificazione della missione operativa	33
8.3	Descrizione dei sistemi di bordo	34
8.4	Descrizione delle singole attività ed operazioni	34
8.5	Identificazione di misure di emergenza e possibili soluzioni	35
8.6	Giornale di bordo	35

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 4
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

1. OGGETTO E SCOPO

Il presente documento descrive le operazioni che i mezzi per la rimozione dei sedimenti devono compiere per effettuare un ciclo completo di pulizia.

Esso rappresenta una guida per la stesura del manuale operativo e delle istruzioni al Comandante, che saranno prodotti dall'Impresa unitamente ai manuali d'uso e manutenzione dei singoli impianti, apparati e attrezzature.

In particolare il documento contiene:

- descrizione sintetica dei sistemi principali (cap. 4);
- interfacce e vincoli operativi (cap. 5);
- principi di gestione del sistema di rimozione (cap. 6);
- linee guida delle sequenze operative (cap. 7);
- condizioni accidentali e di emergenza (cap. 8);
- organizzazione dei manuali operativi (cap. 9).

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 5
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

2. INTRODUZIONE

2.1 Inquadramento generale

Il sistema di regolazione dei flussi di marea in laguna di Venezia si compone di 4 barriere (Malamocco, Chioggia, Lido San Nicolò e Lido-Treporti), ciascuna costituita da una schiera di circa 20 paratoie metalliche, incernierate al fondo a cassoni in c.a. interrati a livello del fondale. Le paratoie, vengono sollevate in posizione subverticale durante le fasi di esercizio (chiusura della barriere per contrastare l'alta marea) mentre rimangono adagiate in posizione orizzontale entro appositi ricettacoli durante le fasi di non operatività del sistema.

Il progetto delle opere ha stabilito la necessità di sottoporre le paratoie ad un ciclo di manutenzione periodica, che ne richiede la rimozione dalla sede di funzionamento e la sostituzione con altra paratoia di rispetto. L'operazione, da effettuarsi più volte all'anno a rotazione sulle diverse paratoie di ciascuna barriera, verrà effettuata da due mezzi speciali dedicati (jack-up); il primo rimuoverà la paratoia incrostata mentre il secondo installerà la paratoia nuova.

Il progetto prevede inoltre di realizzare, all'interno della finestra temporale tra le operazioni dei due jack-up, la pulizia dei recessi dei cassoni di soglia al di sotto delle paratoie dai sedimenti che vi si saranno accumulati nel tempo con mezzi capaci di operare su tutte le barriere e di consentire la rimozione dei sedimenti con la precisione imposta dalle ristrette tolleranze geometriche del sistema.

Il mezzo più idoneo ad effettuare queste operazioni è stato pertanto individuato in un natante di tipo supply-vessel che, per mezzo di un braccio meccanico (e relativa cassa di aspirazione) installato in coperta sia capace di rimuovere i sedimenti, stocarli al proprio interno in apposite casse anche al fine di una eventuale caratterizzazione degli stessi, trasportarli al punto di consegna finale e qui scaricarli.

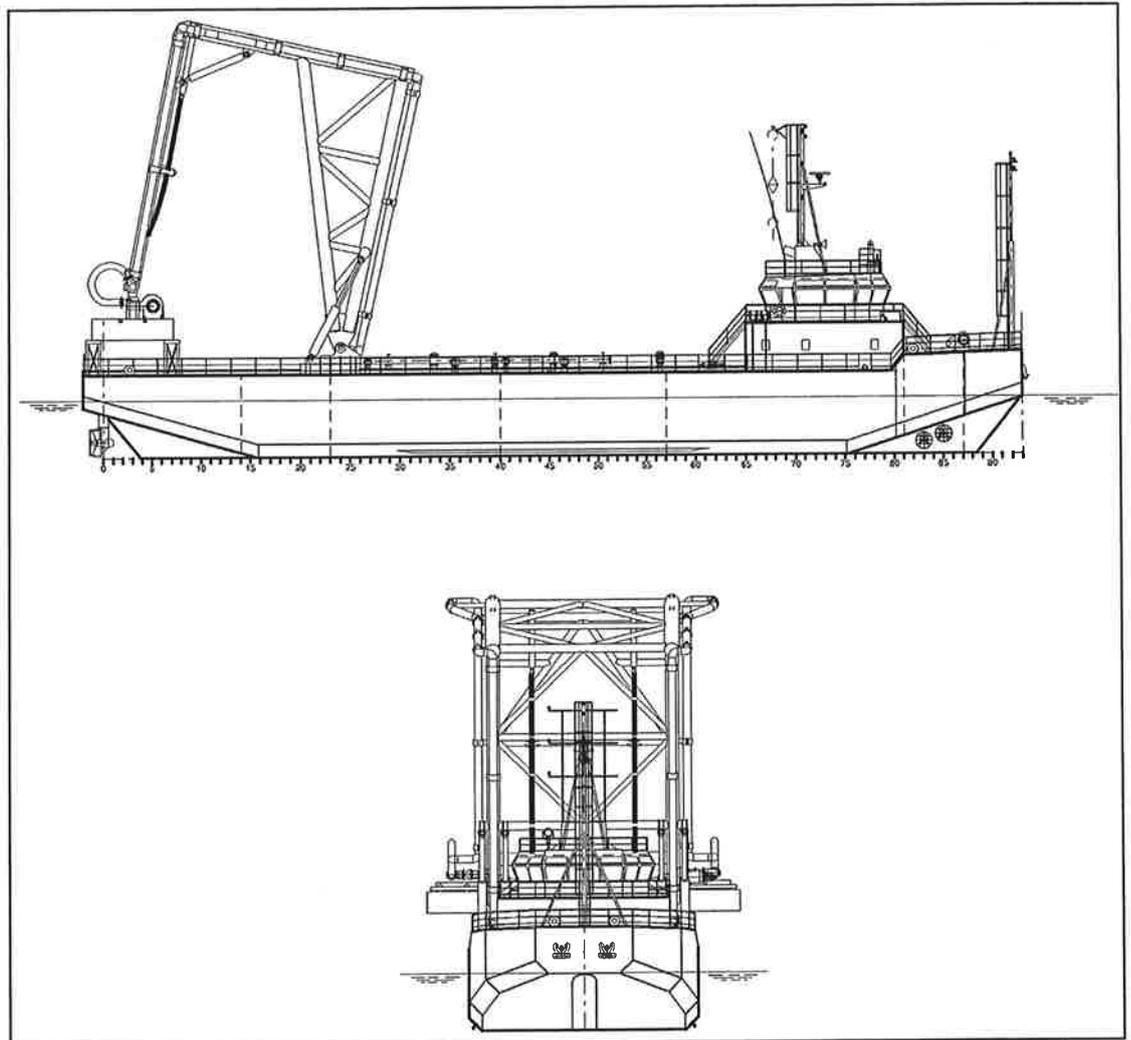


FIG. 2.1 - VISTE LATERALE E FRONTALE DEL MEZZO

2.2 Configurazione del mezzo

Il mezzo è del tipo a propulsione diesel-elettrica, con locale generatori a prua:

Il Ponte Coperta è continuo per circa il 90% della lunghezza nave, con uno scalino a prua rialzato di 1.0 m, orizzontale e con bolzone trapezoidale, costante per tutta la sua estensione, esclusa la parte rialzata di prua che non ha bolzone, ma insellatura di circa 2°.

Lo scafo è suddiviso da paratie stagne (piane e corrugate) nei seguenti compartimenti principali, a partire da poppa:

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 7
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

- Locare propulsori azimutali e pompa incendio emergenza
- Locale pompe del carico/Deposito
- N. 3 coppie di casse raccolta e trasporto materiali/acqua dragaggio (casse del carico)
- Locale macchine e quadri elettrici
- Locale eliche di manovra
- Gavone di prua

La zona del carico è isolata dal fasciame esterno da doppio fondo e doppi fianchi, entro i quali sono ricavate casse zavorra. Il fondo delle casse del carico è inclinato trasversalmente verso il centro delle casse per agevolare il deflusso del contenuto durante le operazioni di scarico.

Una galleria tubi centrale, nel doppio fondo, si estende per tutta la lunghezza della zona del carico, tra il locale gruppi elettrogeni e il locale pompe del carico con uscita sul Ponte Coperta.

Il locale gruppi elettrogeni ha doppio fondo, piano per la maggior parte della sua estensione.

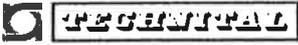
Nella parte poppiera del locale gruppi elettrogeni sono sistemati depositi combustibile, isolati dal fasciame esterno da doppio fondo e intercapedine al fianco. All'interno del locale gruppi elettrogeni è sistemata una cassa acqua dolce.

Nel doppio fondo del locale gruppi elettrogeni sono sistemate le seguenti casse:

- Olio lubrificante
- Sentina
- Morchie
- Liquami

I ponti della sovrastruttura, sistemata a prua, sono senza bolzone e senza insellatura.

La sovrastruttura, in due ordini, racchiude i seguenti locali:

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 8
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

1° ordine

- Spogliatoio
- Locale bombole impianto fisso antincendio locale gruppi elettrogeni
- Locale centrale elettrica emergenza
- Locale condizionamento
- Cucina/Mensa

2° ordine

- Plancia con visibilità panoramica (prua, poppa e lateralmente)

Il sistema di rimozione e carico a bordo dei sedimenti è costituito da una cassa, suddivisa in compartimenti, all'interno della quale i sedimenti presenti sulla superficie orizzontale del recesso vengono messi in sospensione dall'acqua pompata attraverso 8 ugelli per compartimento dal sistema di immissione acqua alimentato da due pompe sommerse. La miscela di acqua e sedimenti è aspirata dalla sommità dei compartimenti ed inviata alle casse carico della nave attraverso un sistema idraulico costituito da due pompe draganti anch'esse sommerse, da tubazioni rigide con giunti rotanti e da tubazioni flessibili che collegano la cassa di aspirazione alla traversa di sospensione all'estremità del braccio.

Il sistema di scarico dei sedimenti dopo che questi sono stati caratterizzati è costituito da un collettore collegato al fondo delle casse carico a bordo nave, da un sistema di iniezione acqua nelle casse per rimettere in sospensione i sedimenti alimentato dalle pompe antincendio di bordo, e da due pompe che inviano la miscela acqua/sedimenti alle due flange della stazione sbarco carico situate sulla coperta della nave lato sinistro a cui verranno collegati tubi galleggianti per lo sversamento in laguna o i tubi dell'impianto Vesta nel caso sia necessario depurare i sedimenti.

2.3 Caratteristiche principali del mezzo

Le caratteristiche principali del mezzo sono:

- | | | |
|---|-----------|---|
| - Lunghezza fuori tutto | ca. 57.00 | m |
| - Lunghezza fra le perpendicolari | 55.80 | m |
| - Larghezza massima fuori ossatura | 14.00 | m |
| - Altezza di costruzione | 5.00 | m |
| - Immersione di dimensionamenti (da L.C.) | 3.50 | m |

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 9
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

- Immersione di progetto (da L.C.) 3.25 m
- Portata lorda all'immersione di progetto ca. 1090 t
- Numero massimo persone a bordo 10
- Capacità totale casse e depositi:
 - Carico ca. 800 m³
 - Zavorra ca. 700 m³
 - Combustibile ca. 52 m³
 - Olio lubrificante ca. 13 m³
 - Sentina ca. 8 m³
 - Acqua dolce ca. 18 m³
 - Liquami ca. 19 m³
 - Morchie ca. 8 m³

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 10
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

3. RIFERIMENTI

Il presente rapporto fa particolare riferimento ai seguenti documenti di progetto, nonché agli elaborati grafici di cui alla lista in riferimento.

3.1 Elaborati del Progetto Esecutivo

CODICE	TITOLO
RELAZIONI GENERALI	
MV146P-PE-GBR-2001	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – PREMESSE DI PROGETTO – CONDIZIONI METEOMARINE
MV146P-PE-GNR-2003	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE
MV146P-PE-GNR-2004	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – ANALISI DI OPERATIVITA’
MV146P-PE-GNR-2010	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – ANALISI DI RISCHIO
RELAZIONI SPECIALISTICHE	
MV146P-PE-GNR-2015	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – CALCOLI DI ASSETTO E STABILITA’
MV146P-PE-GNR-2016	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – CALCOLO DEL BORDO LIBERO
MV146P-PE-GNR-2017	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE TECNICA CALCOLI IDRODINAMICI
MV146P-PE-GNR-2018	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – MODULO D’ARMAMENTO
MV146P-PE-GNR-2019	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – CALCOLO DELLA STAZZA
MV146P-PE-GNR-2020	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE ILLUSTRATIVA DIMENSIONAMENTO STRUTTURALE SCAFO (SEZIONE MAESTRA E PARATIE ZONA CARICO)

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 11
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GNR-2025	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – VERIFICA ROBUSTEZZA LONGITUDINALE TRAVE SCAFO
MV146P-PE-GNR-2030	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE TECNICA SUL MODELLO FISICO DELLA CASSA DI ASPIRAZIONE
MV146P-PE-GNR-2031	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE TECNICA PROGETTAZIONE IDRAULICA
MV146P-PE-GNR-2032	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – RELAZIONE TECNICA PROGETTAZIONE STRUTTURALE CASSA DI ASPIRAZIONE, BRACCIO DI MOVIMENTAZIONE E SUPPORTO A SCAFO
MV146P-PE-GNR-2040	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – LISTA DELLE APPARECCHIATURE
MV146P-PE-GNR-2050	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – ESPONENTE DI CARICO
MV146P-PE-GER-2050	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – IMPIANTO ELETTRICO – BILANCIO ELETTRICO
MV146P-PE-GNR-2008	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO
MV146P-PE-GNR-2009	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – LINEE GUIDA DEL MANUALE DI MANUTENZIONE
SPECIFICHE	
MV146P-PE-GNS-2001	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA GENERALE
MV146P-PE-GNS-2002	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – STRUTTURA NAVE
MV146P-PE-GNS-2003	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – ALLESTIMENTO NAVALE
MV146P-PE-GNS-2004	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTI DI BORDO
MV146P-PE-GNS-2005	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTI DI BORDO – APPENDICE A – COMPONENTI PRINCIPALI

CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GES-2001	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO
MV146P-PE-GES-2002	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO APPENDICE A – GRUPPI ELETTROGENI
MV146P-PE-GES-2003	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO APPENDICE B – PROPOSTA SISTEMA POSIZIONAMENTO DINAMICO
MV146P-PE-GES-2004	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO APPENDICE C – COMPONENTI PRINCIPALI IMPIANTO ELETTRICO
MV146P-PE-GES-2005	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – IMPIANTO DI GENERAZIONE, DISTRIBUZIONE E UTILIZZO ENERGIA ELETTRICA, AUTOMAZIONE E POSIZIONAMENTO DINAMICO – APPENDICE D – STRUMENTAZIONE
MV146P-PE-GMS-2001	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SPECIFICA TECNICA – SISTEMA DI ESTRAZIONE, STOCCAGGIO E SCARICO SEDIMENTI
DISEGNI	
MV146P-PE-GND-2001	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – PIANO GENERALE – VISTE ESTERNE
MV146P-PE-GND-2002	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – PIANO GENERALE – SEZIONI
MV146P-PE-GND-2005	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – PIANO FORME DI CARENA
MV146P-PE-GND-2006	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SEZIONE MAESTRA E PARATIE STAGNE NELLA ZONA DEL CARICO

CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GND-2010	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – PIANO DI CAPACITA'
MV146P-PE-GMD-2020	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – NODI TUBOLARI – CONNESSIONI TIPICHE
MV146P-PE-GMD-2021	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – NODI TUBOLARI – DETTAGLI DI SALDATURA
MV146P-PE-GMD-2022	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – DETTAGLI TIPICI DI SALDATURA
MV146P-PE-GMD-2030	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – CASSA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI - ASSIEME
MV146P-PE-GMD-2031	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – CASSA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – DETTAGLI STRUTTURALI
MV146P-PE-GMD-2032	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – CASSA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – SISTEMA DI ASPIRAZIONE ACQUA E SEDIMENTI
MV146P-PE-GMD-2033	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – CASSA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – SISTEMA DI INIEZIONE ACQUA
MV146P-PE-GMD-2034	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – ASSIEME COMPARTO SINGOLO
MV146P-PE-GMD-2040	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI – BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – ASSIEME
MV146P-PE-GMD-2041	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI – BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – ELEMENTO N°. 1
MV146P-PE-GMD-2042	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI – BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – ELEMENTO N°. 2

CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GMD-2043	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI – BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – DETTAGLI CONNESSIONE IN COPERTA
MV146P-PE-GMD-2044	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI – BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – DETTAGLI ARTICOLAZIONE FRA I DUE ELEMENTI
MV146P-PE-GMD-2045	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI – BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – DETTAGLI SOSPENSIONE CASSA
MV146P-PE-GMD-2046	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – SISTEMA DI ESTRAZIONE E STOCCAGGIO SEDIMENTI – BRACCIO DI ESTRAZIONE SEDIMENTI – PERCORSO TUBI
MV146P-PE-GND-2101	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI MALAMOCCO – FOGLIO 1
MV146P-PE-GND-2102	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI MALAMOCCO – FOGLIO 2
MV146P-PE-GND-2103	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI MALAMOCCO – FOGLIO 3
MV146P-PE-GND-2104	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI CHIOGGIA – FOGLIO 1
MV146P-PE-GND-2105	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI CHIOGGIA – FOGLIO 2
MV146P-PE-GND-2106	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI CHIOGGIA – FOGLIO 3
MV146P-PE-GND-2107	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI LIDO S. NICOLO’ – FOGLIO 1
MV146P-PE-GND-2108	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI LIDO S. NICOLO’ – FOGLIO 2

 TECINTAL	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 15
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

CODICE	TITOLO
MV146P-PE-GND-2109	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI LIDO S. NICOLO’ – FOGLIO 3
MV146P-PE-GND-2110	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI LIDO TREPORTI – FOGLIO 1
MV146P-PE-GND-2111	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI LIDO TREPORTI – FOGLIO 2
MV146P-PE-GND-2112	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – BOCCA DI LIDO TREPORTI – FOGLIO 3
MV146P-PE-GND-2113	MEZZI PER LA RIMOZIONE DEI SEDIMENTI – OPERAZIONI MARINE – SCARICO A BANCHINA O IN BARENA

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 16
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

4. DESCRIZIONE DEI SISTEMI PRINCIPALI

4.1 Generalità

I principali sistemi del mezzo, cui è affidato il peculiare funzionamento del natante, comprendono:

- 1 - sistema di propulsione/manovra e DP;
- 2 - sistema di movimentazione (sollevamento/abbassamento) del braccio di estrazione sedimenti e della relativa cassa;
- 3 - sistema di estrazione, stoccaggio e scarico sedimenti;
- 4 - sistema di zavorramento;
- 5 - sistema di gestione e controllo.

4.2 Sistema di propulsione/manovra e DP

Il natante è dotato di un sistema autonomo di propulsione e posizionamento dinamico (“DP”) capace di fornire la necessaria spinta durante la navigazione ed il posizionamento sui cassoni di fondazione.

Il sistema di propulsione/manovra, azionato da motori elettrici, è costituito da:

- propulsori con elica a pale fisse e controllo direzionalità con motori idraulici;
- eliche trasversali a pale fisse;

ed è gestito da un sistema di controllo “DP”, che consente di guidare il mezzo durante i trasferimenti e di controllare e mantenere orientamento e posizione del mezzo durante le operazioni sul sito.

Il sistema consiste di una unità centrale di controllo e di una stazione operatore, interfacciati da un lato ad una rete di sensori, dall’altro al sistema di propulsione.

Il sistema basa il suo principio di funzionamento sull’uso di un modello matematico del natante e di un algoritmo di controllo (filtro di Kalman esteso), in grado di elaborare i dati provenienti dai vari sensori e di renderli disponibili per le corrispondenti azioni di inseguimento della posizione. Il sistema opera in diverse modalità, che includono il controllo manuale, via joystick, di uno o più gradi di libertà del mezzo, il controllo automatico dell’orientamento e/o della posizione del natante, la guida automatica lungo una rotta pre-selezionata. Il sistema di controllo fornisce il necessario input ai propulsori, variandone entità e direzione della spinta,

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 17
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

in modo da offrire la migliore combinazione di forza per contrastare i carichi ambientali.

Il sistema è anche dotato di un sistema di controllo della potenza e di prevenzione dei black-out dovuti a sovraccarichi, riducendo automaticamente l'assorbimento di potenza se superiore ai valori limite. In considerazione dell'uso previsto, il sistema è previsto in classe IMO CL1, che consente il controllo sia manuale che automatico della posizione e dell'orientamento.

I sistemi di misura della posizione del mezzo, a cui fa capo il DP, sono due, l'uno in ridondanza all'altro:

- **DGPS:** sistema GPS differenziale (con base dedicata a terra qualora non fosse già attivo e disponibile nell'area lagunare un analogo servizio). Il sistema garantisce il raggiungimento e mantenimento della posizione con precisione centimetrica;
- **SSBL:** sistema acustico locale (Super Short Baseline), che si avvale di un transponder posizionato sul cassone e di un sensore di rilevamento sulla nave.

4.3 Sistema di estrazione, stoccaggio e scarico sedimenti

Il sistema di rimozione e carico a bordo dei sedimenti è costituito da una cassa, suddivisa in compartimenti, all'interno della quale i sedimenti presenti sulla superficie orizzontale del recesso vengono messi in sospensione dall'acqua pompata attraverso 8 ugelli per compartimento dal sistema di immissione acqua alimentato da due pompe sommerse. La miscela di acqua e sedimenti è aspirata dalla sommità dei compartimenti ed inviata alle casse carico della nave attraverso un sistema idraulico costituito da due pompe draganti anch'esse sommerse, da tubazioni rigide con giunti rotanti e da tubazioni flessibili che collegano la cassa di aspirazione alla traversa di sospensione all'estremità del braccio.

Il sistema idraulico di rimozione sedimenti è costituito da:

- N. 2 elettropompe centrifughe, da 2.340 m³/h ognuna che iniettano acqua nei compartimenti per mettere in sospensione i sedimenti
- N. 2 elettropompe centrifughe, da 3.000 m³/h ognuna che asportano la miscela acqua/sedimenti dalla cassa e l'inviando alle casse carico a bordo nave
- Tubazioni rigide in polietilene
- Manichette flessibili

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 18
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

- Valvole
- Giunti rotanti (swivel joints)

Il sistema di scarico è costituito da N. 2 elettropompe centrifughe, da 1.440 m³/h ognuna, collegate, mediante collettori e branchetti, a tutte le casse del carico.

Le pompe scaricano dal mezzo attraverso una stazione di sbarco posizionata sul Ponte Coperta a sinistra nave e dotata di N. 2 linee, complete di valvole di intercettazione.

L'intero sistema è dotato di valvole comandate a distanza, ad attuazione idraulica con centralina dedicata, e controllate da apposita stazione in plancia.

4.4 Sistema di movimentazione del braccio di estrazione sedimenti e della relativa cassa

La cassa è collegata al braccio di movimentazione con due cavi di acciaio ciascuno collegato all'altra estremità al pistone di un martinetto idraulico che consente di alzare ed abbassare la cassa per un'escursione massima di 3 m. In posizione completamente sollevata i due perni (tubi diametro 406.4 mm) a cui sono collegati i cavi di sospensione rientrano completamente all'interno dei tubi guida alloggiati nella traversa basculante posizionata all'estremità del braccio di movimentazione e realizzano quindi una connessione rigida fra braccio e cassa di aspirazione consentendo il preciso posizionamento di quest'ultimo all'interno del recesso.

La traversa basculante è incernierata alle due estremità ai tubi dell'elemento anteriore del braccio articolato e viene mantenuta nella corretta posizione angolare dal peso della cassa ad essa sospeso. L'elemento anteriore del braccio articolato è a sua volta incernierato all'elemento posteriore e questo è collegato con ulteriori cerniere alla coperta della nave. La rotazione dell'elemento posteriore del braccio rispetto alla coperta nave è ottenuta azionando due coppie di martinetti idraulici, mentre l'articolazione fra i due elementi del braccio è azionata da altri due martinetti. I martinetti idraulici sono movimentati da una apposita centralina oleopneumatica.

4.5 Sistema di zavorramento

Il mezzo è dotato di un sistema di casse per lo zavorramento durante le diverse situazioni operative (navigazione, estrazione e scarico sedimenti).

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 19
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

Le casse di zavorra sono tutte interconnesse fra loro, e permettono quindi di effettuare sia l'imbarco/sbarco di zavorra fra le casse ed il mare sia il travaso da una cassa all'altra.

Le pompe di zavorra, la strumentazione e gli azionamenti di ciascuna cassa fanno capo ad un sistema di controllo centralizzato nella plancia principale in grado di adattarsi alle diverse situazioni.

4.6 Sistema di gestione e controllo

Il sistema di controllo è costituito da una rete di acquisizione dati e segnali, da una serie di apparecchiature hardware in grado di processare le informazioni e da una serie di consoles di comando.

Le consoles sono poste nella Plancia Principale. A tali plancia fanno capo le unità grafiche di supervisione dei sistemi di controllo descritti in precedenza.

Ciascun sottosistema, generalmente, è asservito ad un computer che ha la funzione di:

1. realizzare una efficace e pratica interfaccia uomo-macchina;
2. collegare logicamente il sottosistema stesso ad un computer supervisore.

Il computer supervisore ha la funzione di acquisire tutti i dati sia della parte prodiera-troncone centrale sia della parte poppiera e gestire la trasmissione ottica tra le due sezioni.

Dalla plancia vengono monitorate:

- la navigazione ed il posizionamento dinamico;
- le operazioni di zavorramento;
- le operazioni di rimozione sedimenti.

Il sistema di controllo si avvale anche di un Data Base che raccoglie e rende disponibili tutte le informazioni atte ad individuare univocamente le caratteristiche dimensionali e di posizione di ciascun cassone e ciascun recesso da pulire al di sotto della paratoia.

Di ciascun cassone, una volta ultimato e reso disponibile per l'installazione, verranno rilevate le dimensioni principali, gli interassi tra i punti significativi del recesso e le tasche dei transponders.

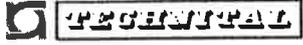
	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 20
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

Il corredo dei dati presenti nel Data Base per ciascun cassone andrà poi completato con le esatte coordinate geografiche di posa rilevate (una volta per tutte) dal DGPS rispetto a una delle (due) tasche del transponder.

Il Data Base conterrà inoltre i dati dimensionali di ciascuna paratoia, con particolare riferimento alle cerniere.

Ulteriori informazioni del Data Base riguardanti le paratoie daranno l'aggiornato stato della loro manutenzione nonché le relative ubicazioni.

La disponibilità del Data Base consente di minimizzare le operazioni di aggiustamento della posizione del mezzo nella fase finale di posizionamento e di agevolare le operazioni di abbassamento e posizionamento della cassa di aspirazione rendendo più veloce e affidabile la sequenza operativa.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 21
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

5. CONDIZIONAMENTI E VINCOLI OPERATIVI

5.1 Missioni operative

I mezzi sono dedicati alla pulizia del recesso del cassone di soglia dai sedimenti depositati nel tempo nell'intervallo compreso tra la rimozione, da parte del jack-up, di una paratoia per manutenzione e la successiva installazione della paratoia di sostituzione.

I mezzi sono in grado, avvalendosi dei segnali emessi dal transponder installato sul cassone da parte del jack-up, di effettuare le missioni senza supporto di altri mezzi, in quanto dispongono a bordo di tutti i componenti ed i sistemi necessari a completare il ciclo di rimozione.

Le interfacce del sistema sono costituite dalle **paratoie** delle 4 barriere, dai **cassoni di barriera** (che costituiscono l'alloggiamento delle paratoie), dalla **banchina** di stazionamento del mezzo, dai punti di scarico materiale e naturalmente dalle **vie navigabili** (canali) di accesso alle barriere.

5.2 Interfacce

5.2.1 Paratoie

Le paratoie, strutture scatolari in acciaio, hanno dimensioni in pianta in senso longitudinale differenti per ciascuna barriera mentre la larghezza è comune e pari a 19,92 m.

La loro altezza, dalla quale dipende anche l'altezza dei recessi nei cassoni, varia dai 3,60 m della paratoia di Treporti ai 5,00 m della paratoia di Chioggia.

In fase di sollevamento l'angolo di inclinazione massimo raggiungibile risulta di circa 70°.

5.2.2 Cassoni di barriera

Le dimensioni più significative dei recessi dei cassoni di barriera sono riportate nella tabella seguente:

 REGENTAL	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 22
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

Barriera	Quota inferiore (metri risp. a l.m.m.)	Lunghezza alla base (m)	Altezza (m)
Malamocco	-20,30	20,88	6,30
Chioggia	-17,80	18,69	6,80
San Nicolò	-17,80	18,78	5,80
Treporti	-11,55	11,87	5,60

5.2.3 Posizione paratoie nella barriera

Una interfaccia importante per il mezzo è costituita dalla posizione del recesso nella barriera in quanto ne determina il verso di pulizia dai sedimenti.

In generale un recesso verrà ripulito con il mezzo posizionato con la prua in direzione del mare.

Le attività di pulizia con paratoia presente ed aperta alla massima inclinazione verranno effettuate con la prua del mezzo rivolta verso la laguna.

5.2.4 Banchina

Tutte le operazioni di manutenzione dei mezzi verranno realizzate con il mezzo ormeggiato alla banchina di carico dalla quale sarà possibile fornire assistenza (mezzi di sollevamento, potenza elettrica, acqua, aria compressa) durante le varie fasi di lavoro.

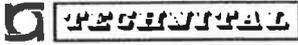
5.2.5 Punti di scarico/sversamento del materiale rimosso

I sedimenti potranno essere sversati in laguna oppure nelle vasche di decantazione dell'impianto Vesta, se il livello di contaminanti non permetterà lo sversamento in laguna.

5.2.6 Canali di accesso

L'ambiente di lavoro del mezzo è costituito dalle 3 bocche di porto e dai canali che collegano le predette bocche alle zone nelle quali saranno localizzati i punti di campionamento/consegna dei sedimenti estratti.

Si tratta quindi del sistema di canali del sistema portuale veneziano, costituiti

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 23
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

fondamentalmente dal canale dei Petroli, dal canale Malamocco-Marghera, dal canale Vittorio Emanuele, dal Canale della Giudecca, dal canale di San Marco e San Nicolò, dal Canale di Pellestrina e, secondariamente, dal canale di Santo Spirito e di Malamocco o dal canale delle Navi (per un eventuale accesso all'Arsenale).

I fondali dei percorsi indicati sono compresi tra circa 8 e 12 m, ad eccezione del canale di Santo Spirito.

Tutti i percorsi sono segnalati ed in parte illuminati per la navigazione notturna.

Molti tratti sono soggetti a restrizioni operative ed a specifiche ordinanze della Capitaneria di Porto in merito alla percorribilità degli stessi in condizioni di scarsa illuminazione o di nebbia.

La massima lunghezza del percorso marittimo, funzione della localizzazione del cantiere, può essere stimata in circa 20-24 miglia in acque interne.

5.3 Durata delle operazioni

I mezzi dovranno essere mantenuti sempre in piena efficienza, in modo da assicurare una pronta disponibilità in caso di necessità.

Peraltro le operazioni di manutenzione ordinaria delle paratoie sono previste nella stagione estiva e su una base programmata: durante questo periodo entrambi i mezzi saranno normalmente disponibili.

La tempistica delle varie operazioni è riportata in dettaglio nel documento MV146P-PE-GNR-1004.

Nel seguito si riporta una breve sintesi dei tempi massimi previsti delle varie operazioni, di cui il manuale operativo dovrà tener conto nel definire in dettaglio le sequenze di esercizio:

mobilitazione mezzo (in condizioni operative – stagione estiva)	3 ore
mobilitazione mezzo (in condizioni di rimessaggio invernale)	34 ore
trasferimento in navigazione (funzione della distanza relativa tra cantiere e barriera)	2-5 ore
estrazione dei sedimenti	40 min. max
scarico dei sedimenti	20 min.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 24
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

6. SEQUENZE OPERATIVE

6.1 Generalità

Nel seguito sono dettagliate le diverse operazioni previste nella gestione operativa dei mezzi, dalla fase di approntamento fino al rientro in banchina, a conclusione dell'operazione di estrazione e scarico.

Il documento delinea le fasi operative peculiari per questo natante, senza entrare nel merito specifico di:

- operazioni di ordinaria manutenzione degli scafi e degli impianti;
- operazioni prettamente inerenti alla conduzione della nave sia per quanto riguarda la navigazione sia per quanto riguarda le operazioni di coperta/macchina;
- operazioni relative alla gestione dei sedimenti presso il punto di scarico;
- manovre sui cassoni relative alla rimozione dei sedimenti;
- misure standard per la sicurezza delle persone a bordo.

Le attività del mezzo, con riferimento ad una missione comprendono:

- operazioni in banchina, comprensive di prove e test di funzionamento;
- navigazione da o verso il sito di rimozione sedimenti, eseguita in modo autopropulso con controllo in DP;
- posizionamento del mezzo sui cassoni di fondazione e disimpegno finale;
- estrazione e successivo scarico dei sedimenti.

6.2 Operazioni in banchina

Dopo ciascun periodo di rimessaggio e comunque prima dell'inizio di ciascuna missione operativa, dovranno essere eseguite verifiche e test di funzionamento degli impianti/dispositivi, che comprenderanno almeno i seguenti:

Operazioni preliminari di avvio

(condotte principalmente dalla plancia sulla consolle PMS)

- Ricarica degli accumulatori di energia dei sistemi UPS (quadri MCC-PC attivati)
- Accensione del generatore elettrico

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 25
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

- Sconnessione del collegamento da terra e inserzione del generatore (attivazione delle barre del quadro principale)
- Alimentazione dei quadri secondari

Nelle condizioni ora descritte è possibile la verifica funzionale di ciascun apparato comprese le movimentazioni.

Diagnostica delle reti di comunicazione e della strumentazione

Dopo che è stata data l'alimentazione alla plancia e quindi alle consolle di comando, il test diagnostico delle reti di comunicazione avviene in modo automatico, gestito dal software di controllo, all'accensione delle unità di controllo (computer) ad esse collegate. In tal modo si verifica anche l'integrità della strumentazione relativa.

Accensione dei gruppi principali e prova di propulsione

(operazioni condotte principalmente dalla plancia sulle rispettive consolle PMS, consolle DP e consolle ECDIS)

- Avvio e inserzione in parallelo in sequenza di tutti i gruppi
- Alimentazione dei trasformatori di alimentazione
- Prova di propulsione in manuale tramite il joy-stick di ciascun motore e thruster con la minima regolazione della potenza. Nel contempo verrà controllato il funzionamento della strumentazione che fa capo al DP, come anemometri, MRU, girobussola, GPS
- Verifica del funzionamento delle consolle ECDIS

Prove dei sottosistemi

Andranno provati i seguenti sottosistemi:

- tutti i sistemi nave (antincendio, comunicazione, illuminazione, servizi generali), mediante accensione spegnimento di pompe, attuazione valvole, prove sensori e dispositivi di allarme e segnalazione
- impianto di zavorra

(operazioni condotte dalle consolle per lo zavorramento)

Si controlla:

- la funzionalità dei sensori di livello, di posizione valvole;
- la movimentazione idraulica delle stesse;
- l'efficienza delle pompe di zavorra.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 26
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

- sistema di movimentazione braccio
(operazioni condotte dalla consolle dedicata)
Si controlla:
 - la centralina ed il sistema idraulico di alimentazione dei cilindri;
 - la strumentazione installata.
- sistema di estrazione e scarico sedimenti
(operazioni condotte dalla consolle dedicata)
Si controlla:
 - la funzionalità dei sensori;
 - la movimentazione idraulica delle valvole;
 - l'efficienza delle pompe draganti, soffianti e del carico.

6.3 Navigazione

Tale fase operativa viene intesa unicamente come trasferimento dei mezzi dal cantiere di ricovero alle barriere all'interno della laguna veneta, lungo canali caratterizzati da battente d'acqua limitato.

La navigazione viene effettuata di norma con un gruppo elettrogeno in funzione, controllato dal sistema DP, in modalità automatica o semiautomatica (rotta reimpostata) o in manuale nella navigazione interna.

Le manovre possono essere condotte dalla plancia.

L'operazione avverrà solamente in condizioni meteomarine favorevoli, con limiti non eccedenti quelli ammissibili.

Durante le fasi di navigazione, il sistema di rimozione sedimenti sporge di circa 2,5 m a destra ed a sinistra dello scafo.

Nel presente paragrafo viene omessa la descrizione delle operazioni strettamente legate alla conduzione del mezzo.

6.4 Installazione del mezzo sui cassoni e successivo disimpegno

6.4.1 Generalità

Tutte le operazioni descritte nel seguito dovranno essere eseguite sotto copertura di previsioni meteorologiche favorevoli e con il mezzo perfettamente funzionante in

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 27
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

tutti i suoi componenti critici.

Eventuali avarie al mezzo o condizioni meteomarine non favorevoli determineranno di norma l'interruzione della missione ed il rientro in cantiere.

Sarà responsabilità del Comandante e della struttura di gestione decidere tuttavia sulla opportunità di iniziare o interrompere le operazioni e di darne informazione agli organi di controllo del sistema.

Qualora nel corso delle operazioni sia comunicato un peggioramento delle condizioni meteo, con una evoluzione che faccia ipotizzare il superamento delle condizioni limite, si dovrà provvedere a completare nel più breve tempo possibile le operazioni in corso e ad interrompere la sequenza di lavoro, predisponendo il rientro alla base.

6.4.2 Posizionamento

Le operazioni di posizionamento saranno svolte con due o tre gruppi generatori in funzione, dipendentemente dalle condizioni meteo marine, e con il sistema DP in modalità automatica.

Le manovre sono condotte dalla plancia principale.

Il sistema DP utilizzerà quale riferimento il transponder precedentemente posizionato dal jack-up.

Utilizzando il sistema DP con i riferimenti del GPS, come durante la precedente fase di navigazione, il mezzo si posiziona preliminarmente in corrispondenza del cassone interessato

Il mezzo mantiene la posizione sulla verticale del recesso da pulire

Viene passato al sistema di controllo DP l'informazione relativa alla posizione (questo permetterà di identificare la posizione del transponder)

Viene attivato il sistema di posizionamento fine (inferiore a 0.3 m) che diventa il nuovo riferimento per il DP del mezzo. La posizione e l'orientamento vengono mantenute in modo automatico

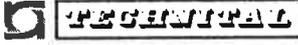
6.4.3 Disimpegno del mezzo dai cassoni

Le operazioni si svolgono in modo speculare rispetto alla fase di installazione.

Le manovre sono condotte dalla plancia principale.

6.5 Operazioni sulle paratoie di spalla

Le operazioni si svolgono dopo aver predisposto il mezzo con i parabordi in

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 28
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

posizione esterna al mezzo, in modo da evitare urti con le pareti della barriera.

6.6 Rimozione dei sedimenti

Le manovre sono effettuate esclusivamente dalla plancia principale.

Disconnessione dei punti di fissaggio del braccio di rimozione sedimenti al ponte
Movimentazione del braccio fino alla prima posizione di rimozione
Abbassamento cassa di estrazione sedimenti fino a toccare lo strato di sedimenti sul fondo
Accensione pompe di dragaggio, di iniezione acqua e contemporaneamente anche delle pompe del carico (1)
Spegnimento delle pompe a fine estrazione (2)
Recupero della cassa di estrazione fino al contatto con il braccio di rimozione (3)
Movimentazione del braccio fino a raggiungere la seconda posizione (4)
Esecuzione dei punti (1)-(4) per tutti gli step successivi
Recupero braccio a fine operazioni e suo fissaggio sul ponte per successiva navigazione

6.7 Scarico dei sedimenti rimossi

Le manovre sono effettuate esclusivamente dalla plancia principale.

6.7.1 Scarico presso la banchina dell'impianto VESTA

Posizionamento presso banchina di scarico e successivo ormeggio
Connessione delle tubazioni dell'impianto alle flangie di scarico sedimenti presenti sul ponte del mezzo
Accensione pompe antincendio per immissione acqua nelle casse al fine di fluidificare i sedimenti
Accensione pompe del carico
Spegnimento pompe del carico a fine operazioni
Spegnimento pompe antincendio
Sconnessione delle tubazioni dell'impianto dalle flangie di scarico sedimenti
Disormeggio ed abbandono della banchina

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 29
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

6.7.2 Scarico in laguna

Posizionamento quanto più possibile vicino al punto di scarico

Movimentazione e messa in posizione delle tubazioni di scarico

Connessione delle tubazioni alle flangie di scarico sedimenti presenti sul ponte del mezzo

Accensione pompe antincendio per immissione acqua nelle casse al fine di fluidificare i sedimenti

Accensione pompe del carico

Spegnimento pompe del carico a fine operazioni

Spegnimento pompe antincendio

Sconnessione delle dalle flangie di scarico sedimenti

Movimentazione e messa in stoccaggio delle tubazioni di scarico

Disormeggio ed abbandono della banchina

6.8 **Rimessaggio mezzi**

6.8.1 Rimessaggio temporaneo

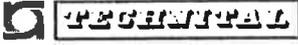
Il rimessaggio temporaneo è la situazione in cui il mezzo è mantenuto pronto a compiere le operazioni descritte nei paragrafi precedenti.

I generatori sono tutti spenti e l'energia a bordo viene fornita dalla connessione a 400V a terra.

Rimangono attivi i seguenti sistemi di bordo:

- i sistemi di carica e mantenimento delle batterie UPS;
- i sistemi di carica e mantenimento dell'aria di avviamento generatori;
- le scaldiglie anticondensa nei quadri elettrici e negli alternatori;
- il sistema delle pompe di sentina;
- i sistemi di illuminazione di tutti i locali e del ponte;
- fanali di via e altri apparati se richiesti dai regolamenti portuali della banchina di ormeggio;
- sistema rivelazione incendi.

Il sistema di estrazione sedimenti rimane bloccato nella sua posizione di riposo.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 30
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

6.8.2 Rimessaggio invernale

Il rimessaggio invernale prevede il mantenimento del mezzo in condizioni **non operative** per un tempo indeterminato.

L'energia a bordo viene fornita dalla connessione a 400V a terra.

Rimangono sempre attivi i seguenti sistemi:

- Sistema automatico di avviamento delle pompe di sentina
- Sistemi di illuminazione di tutti i locali e del ponte
- Fanali di via e altri apparati se richiesti dai regolamenti portuali della banchina di ormeggio
- Sistema rivelazione incendi

Tutti gli altri sistemi rimangono in condizioni di stand-by, bloccati nelle loro posizioni di riposo o nelle condizioni di conservazione indicati dai costruttori per ciascun specifico apparato.

In particolare la strumentazione più sensibile va smontata e ricoverata in luogo chiuso.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 31
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

7. CONDIZIONI ACCIDENTALI E DI EMERGENZA

Nel caso si verificano anomalie/danni/avarie ad un mezzo durante le fasi operative, verranno messe in atto le procedure necessarie a garantire il completamento della missione od il suo rinvio compatibilmente con i requisiti di sicurezza e di funzionalità dei mezzi e della bocca ed al livello di urgenza/criticità degli interventi (sostituzione programmata/di emergenza).

Eventuali anomalie di funzionamento ed avarie dovranno essere debitamente monitorate e segnalate, in modo da gestire le emergenze di concerto con la struttura operativa e prendere le decisioni più opportune in merito alla prosecuzione della missione.

Il manuale operativo definirà in dettaglio i possibili guasti ai singoli sistemi e componenti e i rimedi possibili.

Tuttavia alla luce della peculiare funzione del mezzo e della criticità degli elementi di interfaccia, si individuano le seguenti classi di avarie:

- guasti minori ad impianti non critici: (es. avaria ad una pompa, guasto di sensori secondari o ridondati) le operazioni potranno di norma proseguire, previa riparazione in loco del danno ove possibile;
- guasti di maggiore importanza a sistemi non critici: le operazioni potranno proseguire solamente in presenza di condizioni favorevoli e dopo aver attentamente valutato le implicazioni del guasto sulla sicurezza e sui tempi di completamento;
- guasto ad un sistema principale (es. generatore, propulsore, centralina idraulica del sistema di rimozione sedimenti, ecc): di norma la missione sarà interrotta e il mezzo farà ritorno in cantiere per le necessarie verifiche e riparazioni, salvo il caso in cui l'interruzione dell'operazione non risulti più rischiosa del suo naturale completamento (ad esempio la fase finale dell'appoggio della paratoia sul cassone).

Il mezzo è tuttavia progettato in modo da minimizzare l'occorrenza di guasti che ne possano compromettere la funzionalità: i sistemi più critici sono dotati di sistemi di controllo e di ridondanze tali da consentire nella maggioranza dei casi di completare le operazioni in sicurezza, seppure con prestazioni ridotte in termini di tempi di esecuzione.

Ciò consente di considerare trascurabile la frequenza di eventi che ricadano nella

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 32
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

terza categoria.

In caso di gravi avarie ad uno dei due mezzi, che ne pregiudichino la disponibilità per un tempo significativamente lungo, la rimozione dei sedimenti potrà essere portata a termine dal secondo mezzo.

Tale esigenza dovrà essere valutata di volta in volta sulla base dell'urgenza della rimozione dei sedimenti e del piano complessivo di interventi.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 33
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

8. ORGANIZZAZIONE DEI MANUALI OPERATIVI

8.1 Contenuto dei manuali

Il manuale operativo del mezzo dovrà esser articolato nei seguenti blocchi:

- identificazione della missione operativa;
- descrizione dettagliata dei sistemi di bordo;
- descrizione delle singole attività e operazioni;
- identificazione delle condizioni di emergenza e delle possibili soluzioni.

In particolare il manuale dovrà contenere tutte le informazioni necessarie al personale di bordo per condurre correttamente il mezzo ed eseguire in sicurezza le operazioni, con specifico riferimento alle soglie limite dei vari parametri di esercizio e alle modalità di intervento in caso di avvicinamento o superamento delle stesse.

Sarà compito dell'Impresa predisporre il manuale operativo, sulla base delle presenti linee guida e dei documenti di progetto, delle soluzioni adottate in sede di realizzazione dei mezzi e delle informazioni e indicazioni dei fornitori dei singoli sistemi ed apparecchiature.

Copia del manuale dovrà essere mantenuto sempre a bordo del mezzo e presso il centro di gestione del sistema.

L'approntamento di tale documentazione dovrà essere eseguita a cura del cantiere.

8.2 Identificazione della missione operativa

Per missione operativa si intende l'esecuzione delle procedure operative volte alla rimozione e successivo scarico dei sedimenti.

Il manuale operativo dovrà contenere tutte le indicazioni atte a identificare una specifica missione. In particolare esso dovrà contenere almeno i seguenti dati (parte disponibili in banca dati, parte da aggiornare di volta in volta con riferimento alla specifica operazione):

- operazione da compiere;
- identificazione barriera (coordinate geografiche, fondali) e rotta di navigazione;

	Rev. C0	Data: 31/10/08	EI. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 34
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

- caratteristiche del recesso (dimensioni);
- posizione del recesso sulla barriera (identificazione posizione);
- piano di zavorramento del mezzo all'inizio (partenza) e alla fine dell'operazione (dopo lo scarico dei sedimenti) e nelle fasi intermedie (estrazione dei sedimenti e navigazione con sedimenti a bordo). Indicazione piani di carico e modalità/rata di riempimento/svuotamento);
- assetto dello scafo in navigazione e nelle fasi intermedie;

8.3 Descrizione dei sistemi di bordo

Il manuale operativo dovrà contenere la descrizione dettagliata di ciascun sistema di bordo, comprensiva di:

- caratteristiche fisiche e geometriche dei sistemi e loro posizione sul mezzo;
- modalità di montaggio e funzionamento;
- principi di funzionamento;
- interfacce con sistema di controllo (attuazioni, segnali, allarmi su consoles).

Il manuale dovrà inoltre fare riferimento ai manuali di manutenzione per interventi sulle apparecchiature.

8.4 Descrizione delle singole attività ed operazioni

Il manuale dovrà descrivere in dettaglio tutte le attività elencate al capitolo 7 identificando in modo puntuale:

- modalità di settaggio dei sistemi di regolazione automatica;
- test e regolazioni;
- sequenza dei comandi ed attuazioni;
- lettura degli indicatori e delle schermate video (interpretazioni di misure e controllo, parametri di obiettivo), ivi compresa illustrazione di tutte le anomalie, avarie o allarmi, consensi a proseguire;
- misure di ripristino, back-up o rientro da ciascuna operazione (ove previste);
- reazioni attese dai vari sistemi.

	Rev. C0	Data: 31/10/08	El. MV146P-PE-GNR-2008-C0	Pag. n. 35
	Rev.	Data:	LINEE GUIDA DEL MANUALE OPERATIVO	

Per sistemi con possibilità di attuazione automatica e manuale dovrà fornire sia gli elementi di verifica del funzionamento automatico che le funzioni in esercizio manuale, ivi comprese le sequenze di passaggio da una modalità all'altra.

8.5 Identificazione di misure di emergenza e possibili soluzioni

Il manuale dovrà contenere indicazioni in merito ai più probabili eventi di guasto ed avaria di singole apparecchiature o interi sistemi fornendo per ciascuna situazione:

- analisi delle possibili cause e conseguenze;
- misure correttive (con riferimento ai diversi passi delle sequenze operative);
- azioni di emergenza.

8.6 Giornale di bordo

Il comandante dovrà tenere a disposizione e costantemente aggiornato un giornale di bordo in cui saranno registrate tutte le operazioni condotte dal mezzo (compresa data, ora, condizioni meteomarine, stato dell'ambiente, personale coinvolto), le principali attività eseguite e tutte le indicazioni in merito a limiti operativi, anomalie, guasti, ecc, che possano risultare utili a migliorare la gestione operativa del sistema o a ripercorrere o esaminare a terra l'esito di una missione.

I dati registrati saranno anche utili ad implementare o modificare il data base contenente le informazioni in merito alle diverse paratoie.